

## ANALISIS ARAH PERTUMBUHAN WILAYAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIG (STUDI KASUS : KABUPATEN BEKASI)

Charisma Parasandi Alfarizi, Sawitri Subiyanto, Fauzi Janu Amarrohman<sup>\*)</sup>

*Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275  
Email : [geodesi@undip.ac.id](mailto:geodesi@undip.ac.id)*

### ABSTRAK

Wilayah adalah bagian dari permukaan bumi yang memiliki karakteristik tertentu dan berbeda dengan wilayah yang lain. Istilah lain dari wilayah yang umum digunakan adalah *region*. Pesatnya pembangunan menyebabkan tingginya perubahan pola penggunaan lahan. Lahan yang dulunya merupakan lahan kosong atau lahan tidak terbangun, banyak mengalami perubahan fungsi menjadi lahan terbangun. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Bekasi. Analisis perubahan penggunaan lahan ini dilakukan dengan penggambaran peta penggunaan lahan Kabupaten Bekasi tahun 2000, 2005, dan 2010 menggunakan Citra Landsat 7 serta tahun 2015 dengan menggunakan Citra Landsat 8 kemudian untuk mendapatkan analisis perubahan lahan digunakan metode SIG.

Berdasarkan analisis pada Citra Landsat 7 tahun 2000, 2005, dan 2010 serta Landsat 8 tahun 2015 di dapatkan luas Kabupaten Bekasi sebesar 130675,8769 Ha. Kecamatan yang paling pesat perkembangannya yaitu Kecamatan Cibitung, karena pada tahun 2000 lahan permukimannya hanya seluas 1183,232 Ha dari 4387,370 Ha atau sekitar 27%, sedangkan pada tahun 2015 lahan permukimannya bertambah menjadi seluas 2454,887 Ha atau sekitar 56%. Dalam kurun waktu kurang lebih 15 tahun lahan permukimannya bertambah sebesar 29%.

Dengan menggunakan analisis tetangga terdekat (*Nearests Neighbour Analysis*) untuk mengetahui pola dari pertumbuhan wilayah Kabupaten Bekasi didapatkan pola dari tiap kecamatan dalam tiap tahunnya. Sedangkan, untuk menentukan arah pertumbuhan wilayah dilakukan pembobotan nilai, yang terdiri dari 3 unsur pembobotan. Yaitu, penilaian terhadap pola pertumbuhan kecamatan, perkembangan luas pemukiman, perkembangan kawasan industri. Kemudian setelah diberi pembobotan nilai, maka nilai dari pembobotan kecamatan yang tertinggi berarti merupakan arah dari pertumbuhan wilayah Kabupaten Bekasi. Dari hasil pembobotan tersebut, didapat hasil nilai pembobotan paling banyak yaitu pada Kecamatan Cibitung dengan nilai 6, sehingga arah pertumbuhan Kabupaten Bekasi mengarah pada Kecamatan Cibitung.

**Kata Kunci :** Analisis Tetangga Terdekat, Perubahan Penggunaan Lahan, Pola Pertumbuhan Wilayah, SIG, Wilayah.

### ABSTRACT

*Territories are parts of the earth surface that has a certain characteristic and each of them is different from one another. Another term of territory, which is commonly used, is called region. The rapid growing development is causing significant changes of field cultivation pattern. The fields that used to be empty or unused now are experiencing the function transformation into the developed ones. The purpose of this research is to find out the changes of field cultivation in Bekasi Regency. This analysis of the changes of field cultivation is done by drawing map of field cultivation in Bekasi Regency in the year of 2000, 2005 and 2010 by using Landsat 7 Imagery and also in 2015 by using Landsat 8 Imagery. Beside that, in order to obtain the field cultivation analysis, the author used SIG method.*

*Based on the analysis of Citra Landsat 7 year 2000, 2005, 2010 and Landsat 8 year 2015, it is known that there were 130675,8769 Ha of subdistrict which had the most rapid development and the one was Cibitung Subdistrict. Cibitung Subdistrict used to have only 1183,232 Ha of settlement field from the total of 4387,370 Ha, approximately 27% in 2000. While in 2015, the settlement field is growing at the total of 2454,887 Ha, approximately 56%. In less than 15 years, the settlement field has grown at 29%.*

*By using the nearest neighbor analysis ( Nearests Neighbour analysis) to determine the pattern of growth in Bekasi Regency pattern obtained from each district in each year. Whereas , for determining the direction of growth in the region should be weighted value , which consists of three elements of the weighting . Namely , assessment of the growth pattern of the sub-district , a residential area development , the development of industrial estates . Then, after being given a weighting value then the value of the weighting of the highest districts means that*

*\*) Penulis, PenanggungJawab*

a direction of growth of Bekasi District . The weighting of the results , the result is the weighting value most , namely in the District Cibitung with a score of 6 , so that the direction of growth leads to the District of Bekasi Regency Cibitung.

**Keywords :** Field Cultivation Transformation, GIS, Region, The Growth Pattern Region and The Nearest Neighbour Analysis.

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Kota pada hakekatnya adalah keseluruhan dari unsur-unsur bangunan, jalan, dan sejumlah manusia di suatu tempat. Unsur-unsur tersebut merupakan kesatuan dan saling berkaitan antara satu dengan lainnya. Kesatuan dan keseluruhan unsur-unsur tersebut serta kaitannya antara satu dengan yang lainnya akhirnya memberikan corak terhadap kehidupan dan sikap mentalnya (Sandy, 1978).

Berkaitan dengan karakteristik tanah yang terbatas, dinamika perkembangan kegiatan di kawasan perkotaan ini menimbulkan peningkatan penggunaan tanah yang mengarah pada terjadinya perubahan penggunaan tanah dengan intensitas yang semakin tinggi. Akibat yang ditimbulkan oleh perkembangan kota adanya kecenderungan pergeseran fungsi-fungsi kota ke daerah pinggiran kota (*urban fringe*) yang disebut dengan proses perluasan wilayah perkotaan ke arah luar (Nechyba dkk., 2004).

Kabupaten Bekasi sebagai penyangga Ibukota Negara mengalami pertumbuhan yang pesat sehingga memerlukan peningkatan dan pengembangan sarana dan prasarana yang ada, maka bermunculanlah kawasan-kawasan industri sehingga Kabupaten Bekasi dapat dikatakan sebagai salah satu sentra industri terbesar yang ada di wilayah Jawa Barat bahkan se-Asia Tenggara.

### 1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang muncul dari latar belakang penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan pola perkembangan permukiman Kabupaten Bekasi dari tahun 2000 sampai dengan tahun 2015?
2. Bagaimana arah perkembangan Kabupaten Bekasi dari tahun 2000 sampai dengan 2015?
3. Faktor apakah yang mempengaruhi pertumbuhan wilayah Kabupaten Bekasi?

### 1.3. Pembatasan Masalah

1. Wilayah studi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu Kabupaten Bekasi.
2. Hal yang di analisis yaitu dari perubahan penggunaan lahan.
3. Citra Landsat yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan citra Landsat 7 dan 8 dari tahun 2000 sampai dengan 2015.
4. Dalam menganalisis pola pertumbuhan, maka yang di analisis adalah pola permukimannya.

### 1.4. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis arah pertumbuhan wilayah dan perubahan penggunaan lahan Kabupaten Bekasi dari tahun 2000 sampai dengan 2015.

2. Menentukan bagaimana pola pertumbuhan Kabupaten Bekasi. Dalam penelitian ini, pola permukiman mewakili pertumbuhan wilayah.
3. Menentukan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan wilayah Kabupaten Bekasi

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Konsep dan Tipe Perluasan Wilayah

Konsep ruang sangat berkaitan erat dengan waktu, karena pemanfaatan bumi dan segala kekayaan membutuhkan organisasi atau pengaturan ruang dan waktu. Unsur-unsur tersebut di atas secara bersama-sama menyusun sebuah unit yang disebut wilayah.

Secara umum, dijumpai dua konsep yang mendasar untuk perluasan wilayah perkotaan sehingga dikenal dengan konsepsi perluasan wilayah perkotaan, yaitu desentralisasi dan kepadatan. Desentralisasi berkaitan dengan menyebarnya para pekerja dan populasi melewati batas daerah metropolitan. Sedangkan kepadatan / *density* berkaitan dengan tingkat pemusatan dari populasi dan para pekerja pada suatu wilayah yang terlihat terpusat pada daerah yang berkepadatan tinggi dan lokasi bekerja.

### 2.2. Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh didefinisikan sebagai proses perolehan informasi tentang suatu obyek tanpa adanya kontak fisik secara langsung dengan obyek tersebut (Rees, 2001; Elachi, 2006).

Distorsi geometrik yang bersifat tidak sistematis dapat dikoreksi menggunakan GCP yang cukup dan terdistribusi merata di seluruh citra (Jensen, 1996 dalam Yuwono, et al, 2008). GCP dibutuhkan untuk mentransformasikan sistem koordinat citra yang masih sembarang ke peta, kegiatan ini disebut rektifikasi. Rektifikasi citra dapat menggunakan persamaan *affine 2D* (Jensen, dalam Yuwono, et al, 2008) atau polinomial orde satu (Toutin dalam Pohl dalam Yuwono, et al, 2008) seperti terlis dalam persamaan dibawah ini :

$$X_{peta} = a_0 + a_1X + a_2Y \dots\dots\dots(2.1)$$

$$Y_{peta} = b_0 + b_1X + b_2Y \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan rumus 2.1 dan 2.2 :

$X_{peta}, Y_{peta}$  = Koordinat peta referensi

$X, Y$  = Koordinat citra

$a_0, b_0, \dots, a_2, b_2$  = Parameter transformasi

Dalam melakukan koreksi geometrik, hal pertama yang harus dilakukan adalah menentukan titik kontrol (GCP = *Ground Control Point*), kemudian setelah itu melakukan proses koreksi geometrik. Titik kontrol ini berupa objek yang terlihat pada citra sekaligus terlihat pada peta rujukan yang digunakan dalam koreksi geometrik. Titik kontrol ini bisa berupa persilangan

antara sungai dengan jalan ataupun persimpangan jalan dan beberapa objek lain yang tampak dengan jelas di citra maupun peta rujukan.

Distorsi sistematis dan non sistematis dikoreksi dengan melakukan transformasi koordinat dengan menggunakan beberapa buah titik kontrol tanah (GCP). Untuk mengetahui ketelitian GCP yang dipilih dapat dilihat dari *RMSerror*. *RMSerror* adalah jarak antara GCP masukan dengan GCP hasil transformasi (Jansen, 1986 dalam Saipul, 2005). Berikut adalah rumus untuk *RMSerror*.

$$RMSerror = \frac{\sqrt{(XRMSerror)^2 + (YRMSerror)^2}}{n} \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan rumus 2.2 :

XRMSerror = nilai RMSerror pada absis (X)

YRMSerror = nilai RMSerror pada absis (Y)

N = jumlah GCP

*RMSerror* menunjukkan tingkat pergeseran dalam penentuan GCP. Semakin kecil *RMSerror* berarti semakin baik penempatan titik kontrolnya. Identifikasi titik kontrol dikatakan teliti apabila residu masing – masing tidak lebih dari satu piksel (Jensen, 1986 dalam Meurah, C.,2009).

### 2.2.1 Landsat 7

Landsat 7 dirancang untuk dapat bertahan 5 tahun, dan memiliki kapasitas untuk mengumpulkan dan mentransmisikan hingga 532 citra setiap harinya. Satelit ini adalah polar, memiliki orbit yang sinkron terhadap matahari, dalam arti dapat memindai seluruh permukaan bumi; yakni selama 232 orbit atau 15 hari. Massa satelit tersebut 1973 kg, memiliki panjang 4,04 meter dan diameter 2,74 meter. Tak seperti pendahulunya, Landsat memiliki memori 378 gigabits (kira-kira 100 citra). Instrumen utama Landsat 7 adalah *Enhanced Thematic Mapper Plus* (ETM+).

### 2.2.2. Landsat 8

Satelit Landsat 8 memiliki sensor *Onboard Operational Land Imager (OLI)* dan *Thermal Infrared Sensor (TIRS)* dengan jumlah band sebanyak 11 buah. Diantaranya 9 band berada pada OLI dan 2 lainnya berada pada TIRS.

### 2.3. Analisis Tetangga Terdekat

Salah satu cara untuk mengukur pola persebaran pemukiman dapat menggunakan pendekatan kuantitatif yang merujuk pada analisis tetangga terdekat (*Nearest Neighbour Analysis*) yang dikemukakan oleh Peter Hagget (dalam Bintarto, 1979). Pada metode analisis tetangga terdekat memerlukan data tentang jarak antara satu poligon dengan poligon lain. Untuk menentukan pola persebaran yang dikatakan seragam (*Uniform*), random, mengelompok (*Clustered*) dengan menggunakan metode analisis tetangga terdekat (*Nearest Neighbour Analysis*). Berikut adalah rumus dari analisis tetangga terdekat :

$$T = \frac{Ju}{Jh} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan rumus 2.4 :

T = Indeks penyebaran tetangga terdekat

Ju = Jarak rata-rata yang diukur antara satu titik dengan titik tetangganya

Jh = Jarak rata-rata yang diperoleh andai kata semua titik mempunyai pola random

Dimana :

$$Ju = \frac{\sum j}{\sum N} \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan rumus 2.5 :

$\sum j$  = Jumlah jarak pada titik tetangga terdekat

$\sum N$  = Jumlah titik tetangga terdekat

Dan :

$$Jh = \frac{1}{2\sqrt{P}} \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan rumus 2.6 :

P = Kepadatan titik dalam tiap km<sup>2</sup> yaitu jumlah titik (N), dibagi dengan luas wilayah dalam km<sup>2</sup> (A)

$$P = \frac{N}{A} \dots\dots\dots(2.7)$$

Parameter tetangga terdekat atau indeks penyebaran tetangga terdekat mengukur kadar kemiripan pola titik terhadap pola *random*. Untuk memperoleh Ju digunakan cara dengan menjumlahkan semua jarak tetangga terdekat dan kemudian dibagi dengan jumlah titik yang ada. Parameter tetangga terdekat (T) tersebut dapat ditunjukkan pula dengan rangkaian kesatuan (*Continuum*) untuk mempermudah perbandingan antar pola titik.

### 3. Pelaksanaan Penelitian

#### 3.1. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini dispesifikasikan menjadi *hardware* dan *software*, yaitu sebagai berikut:

1. Perangkat keras (*hardware*), yang terdiri dari:
  - a. Laptop TOSHIBA Satellite Intel ® Core ™ i5-2410M CPU @ 2.30 GHz, Ram 4.00 GB (2.70 GB Usable), System Type 32-bit Operating System, OS Windows 7 Home Premium.
  - b. GPS *Handheld*
  - c. Kamera Digital
2. Perangkat lunak (*software*), yang terdiri dari:
  - a. ArcGIS 10; digunakan untuk pengolahan citra.

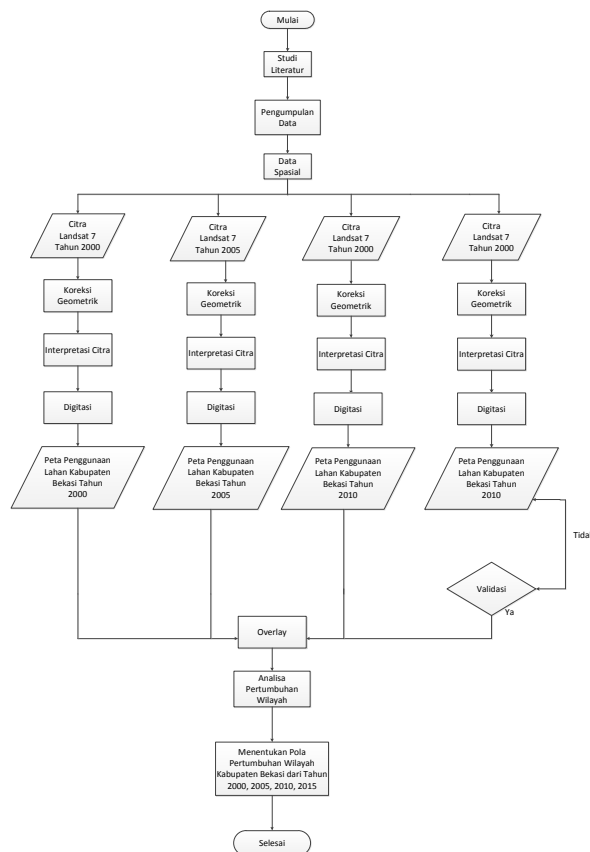
- Microsoft Word* 2013; digunakan untuk penulisan laporan Tugas Akhir
- Microsoft Visio* 2010; digunakan untuk perancangan sistem dan metodologi
- Microsoft Excel* 2013; digunakan untuk pengolahan data dan perhitungan Analisis Tetangga Terdekat.

Data-data yang diperlukan dalam melaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Citra Landsat 7 tahun 2000, 2005, dan 2010.
- Citra Landsat 8 tahun 2015.
- Peta Administrasi Kabupaten Bekasi.

### 3.2. Diagram Alir Penelitian

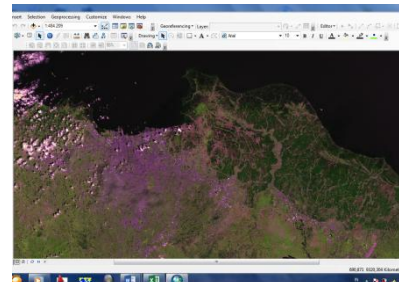
Kerangka penelitian dilakukan agar penelitian berada pada arah yang jelas sehingga tidak melenceng dari jalur yang telah ditentukan. Berikut struktur garis besar kegiatan pada penelitian Tugas Akhir ini:



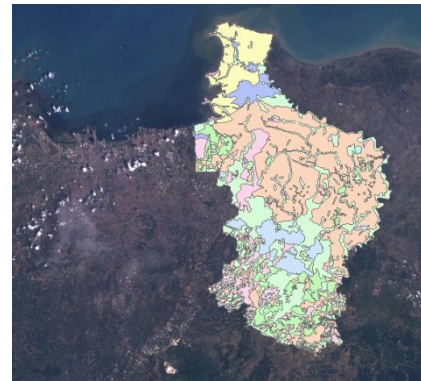
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

### 3.3. Proses Digitasi

Proses digitasi dilakukan dengan menggunakan *software* ArcGIS 10 setelah citra sudah terektifikasi. Selain itu agar mempermudah saat proses digitasi maka komposit warna RGB yang digunakan pada saat proses digitasi yaitu 547, dapat dilihat pada gambar 3.2 dan 3.3 berikut.



Gambar 3.2. Contoh komposit warna RGB 547



Gambar 3.3. Contoh hasil digitasi penggunaan lahan

## 4. Hasil & Pembahasan

### 4.1. Analisis Penggunaan Lahan Tahun 2000 – 2015

Menganalisis perubahan penggunaan lahan pada Kabupaten Bekasi, dilakukan secara kualitatif dengan menghitung besarnya perubahan luas lahan tiap waktu penelitian. Pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak ArcGIS untuk mengetahui besarnya perubahan luas area yang mengalami perubahan. Berikut adalah beberapa contoh kecamatan dalam analisis penggunaan lahan.

#### 1. Kecamatan Cibitung

Tabel 4.1. Penggunaan lahan Kecamatan Cibitung

KETERANGAN	LUAS							
	2000		2005		2010		2015	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
KEBUN	307,971	7,0%	301,4334	6,9%	288,971	6,6%	188,2145	4,3%
SAWAH	2492,358	56,8%	2492,358	56,8%	1889,411	43,1%	1361,431	31,0%
PEMUKIMAN	1183,232	27,0%	1189,769	27,1%	1805,179	41,1%	2454,887	56,0%
KAWASAN INDUSTRI	301,0802	6,9%	301,0802	6,9%	301,0802	6,9%	301,0802	6,9%
LAHAN KOSONG	102,7289	2,3%	102,7289	2,3%	102,7289	2,3%	81,7569	1,9%

#### 2. Kecamatan Cikarang Barat

Tabel 4.2. Penggunaan lahan Kecamatan Cikarang Barat

KETERANGAN	LUAS							
	2000		2005		2010		2015	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
KEBUN	902,6607	14,1%	876,2953	13,7%	756,3724	11,8%	600,6194	9,4%
SAWAH	1048,813	16,4%	1048,813	16,4%	941,9148	14,7%	571,8176	8,9%
PEMUKIMAN	1973,671	30,9%	2029,542	31,7%	2169,85	33,9%	2347,456	36,7%
KAWASAN INDUSTRI	2002,85	31,3%	2080,735	32,5%	2167,248	33,9%	2707,626	42,3%
LAHAN KOSONG	466,8712	7,3%	359,4804	5,6%	359,4804	5,6%	167,3472	2,6%

#### 3. Kecamatan Cikarang Pusat

Tabel 4.3. Penggunaan lahan Kecamatan Cikarang Pusat



KETERANGAN	LUAS							
	2000		2005		2010		2015	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
KEBUN	902,1525	15,4%	874,8967	15,0%	781,4823	13,4%	652,5715	11,2%
SAWAH	1460,758	25,0%	1284,829	22,0%	1494,62	25,6%	1267,938	21,7%
PEMUKIMAN	1683,342	28,8%	1819,202	31,1%	1824,162	31,2%	2332,288	39,9%
KAWASAN INDUSTRI	51,76173	0,9%	193,2707	3,3%	729,9855	12,5%	1118,309	19,1%
LAHAN KOSONG	1743,595	29,8%	1669,41	28,6%	1011,359	17,3%	470,5021	8,1%

#### 4. Kecamatan Cikarang Selatan

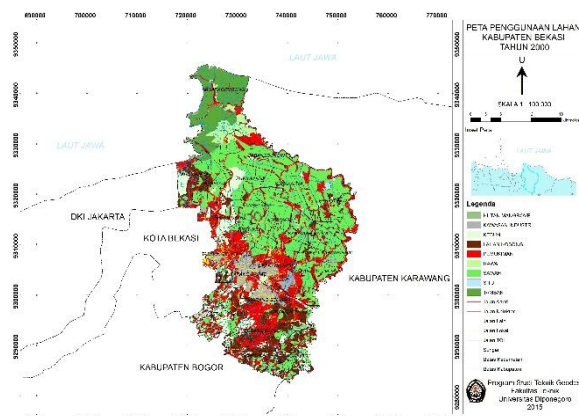
**Tabel 4.4.** Penggunaan lahan Kecamatan Cikarang Selatan

KETERANGAN	LUAS							
	2000		2005		2010		2015	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
KEBUN	305,3988	5,1%	273,9783	4,6%	273,9783	4,6%	245,5695	4,1%
SAWAH	336,8838	5,7%	301,2301	5,1%	223,73	3,8%	60,51518	1,0%
PEMUKIMAN	2373,153	39,9%	2422,962	40,7%	2539,964	42,7%	2850,727	47,9%
KAWASAN INDUSTRI	1883,505	31,7%	1904,104	32,0%	2112,953	35,5%	2178,512	36,6%
LAHAN KOSONG	1049,368	17,6%	1046,034	17,6%	797,6836	13,4%	612,9854	10,3%

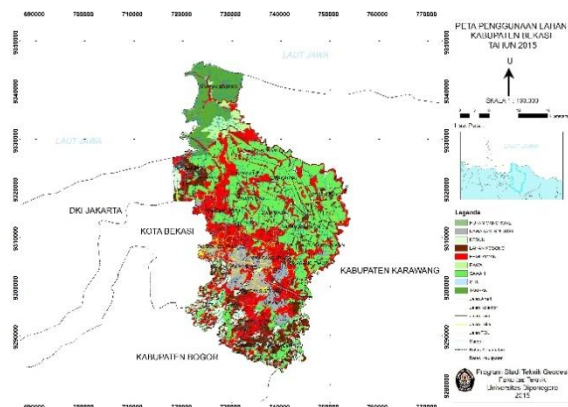
#### 5. Kecamatan Cikarang Timur

**Tabel 4.5.** Penggunaan lahan Kecamatan Cikarang Timur

KETERANGAN	LUAS							
	2000		2005		2010		2015	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
KEBUN	62,3958	1,2%	62,3958	1,2%	62,3958	1,2%	62,3958	1,2%
SAWAH	3046,212	56,2%	2995,704	55,3%	2945,196	54,4%	2735,196	50,5%
PEMUKIMAN	1822,198	33,6%	1872,706	34,6%	1923,214	35,5%	2023,214	37,3%
KAWASAN INDUSTRI	302,4653	5,6%	302,4653	5,6%	302,4653	5,6%	412,4653	7,6%
LAHAN KOSONG	184,016	3,4%	184,016	3,4%	184,016	3,4%	184,016	3,4%



**Gambar 4.1.** Peta penggunaan lahan Kabupaten Bekasi Tahun 2000



**Gambar 4.2.** Peta penggunaan lahan Kabupaten Bekasi tahun 2015

#### 4.2. Analisis Pola Pertumbuhan Wilayah

Dalam menganalisis pola pertumbuhan, menggunakan metode analisis tetangga terdekat. Hasil

dari parameter nilai tetangga terdekat (T) yang telah dihitung, maka dapat diketahui apakah pola yang terbentuk berupa pola mengelompok, pola acak (*random*), atau pola seragam (*uniform*).

##### 4.2.1. Analisis Tahun 2000

**Tabel 4.6.** Tabel analisis tetangga terdekat tahun 2000

Keterangan	Ju (km)	N	A (km <sup>2</sup> )	$P = N/A$	$2\sqrt{P}$	$Jh = 1/(2\sqrt{P})$	$T = Ju/Jh$	Pola
Babelan	1.07	12	20.92	0.574	1.515	0.6601	1.620	Seragam
Bojongmangu	0.48	27	7.133	3.785	3.891	0.257	1.883	Seragam
Cabangbungin	0.53	9	19.36	0.465	1.364	0.7334	0.721	Acak
Cibarusah	0.87	15	11.9	1.26	2.245	0.4454	1.957	Seragam
Cibitung	0.74	22	11.83	1.859	2.727	0.3667	2.015	Seragam
Cikarang Barat	0.6	14	19.74	0.709	1.684	0.5937	1.016	Acak
Cikarang Pusat	0.82	16	16.83	0.95	1.95	0.5129	1.594	Seragam
Cikarang Selatan	0.43	8	23.73	0.337	1.161	0.8612	0.505	Mengelompok
Cikarang Timur	0.52	7	18.22	0.384	1.24	0.8067	0.639	Mengelompok
Cikarang Utara	0.23	3	20.09	0.149	0.773	1.2938	0.177	Mengelompok
Karangbahagia	0.53	6	10.07	0.596	1.544	0.6478	0.824	Acak
Kedungwaringin	0.34	4	7.53	0.531	1.458	0.686	0.489	Mengelompok
Muaragembong	0.46	14	12.48	1.122	2.118	0.4721	0.968	Acak
Pebayuran	0.72	26	23.28	1.117	2.113	0.4732	1.512	Seragam
Serangbaru	0.82	22	18.11	1.215	2.204	0.4537	1.804	Seragam
Setu	0.51	39	15.77	2.474	3.146	0.3179	1.611	Seragam
Sukakarya	0.79	14	7.736	1.81	2.691	0.3717	2.132	Seragam
Sukatani	0.58	22	6.987	3.149	3.549	0.2818	2.047	Seragam
Sukawangi	0.49	8	16.28	0.491	1.402	0.7133	0.688	Mengelompok
Tambelang	0.66	11	4.606	2.388	3.091	0.3236	2.031	Seragam
Tambun Selatan	1.46	8	24.81	0.322	1.136	0.8806	1.663	Seragam
Tambun Utara	0.49	7	9.865	0.71	1.685	0.5936	0.825	Acak
Tarumajaya	0.49	16	5.667	2.823	3.361	0.2976	1.630	Seragam

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa pola perubahan pemukiman Kabupaten Bekasi pada tahun 2000 di dominasi oleh perubahan dengan pola seragam. Kecamatan yang memiliki pola perubahan seragam yaitu babelan, bojongmangu, cibarusah, cibitung, cikarang pusat, pebayuran, Serangbaru, setu, sukakarya, sukatani, tambelang, tambun selatan, serta tarumajaya. Nilai T pada pola seragam ini berkisar antara = 1,594 - 2,132. Kecamatan yang memiliki pola acak yaitu kecamatan cabangbungin, cikarang barat, karangbahagia, muaragembong, serta tambun utara. Nilai T pada pola acak ini berkisar antara = 0,721 - 1,016. Kecamatan yang memiliki pola mengelompok yaitu kecamatan cikarang selatan, cikarang timur, cikarang utara, kedungwaringin, dan sukawangi. Nilai T pada pola mengelompok ini berkisar antara = 0,177 - 0,688.

##### 4.2.2. Analisis Tahun 2005

**Tabel 4.7.** Tabel analisis tetangga terdekat tahun 2005

Keterangan	Ju (km)	N	A (km <sup>2</sup> )	$P = N_j$	$2 \sqrt{P}$	$J_h = 1/(2 \cdot T = Ju_i$	Pola
Babelan	0.948	15	21.709	0.69	1.662	0.60151	Seragam
Bojongmangu	0.44	28	7.3199	3.83	3.912	0.25565	Seragam
Cabangbungin	0.529	11	20.819	0.53	1.454	0.68787	Acak
Cibarusah	0.871	18	13.041	1.38	2.35	0.42559	Seragam
Cibitung	0.739	24	11.898	2.02	2.841	0.35204	Seragam
Cikarang Barat	0.603	15	20.295	0.74	1.719	0.5816	Acak
Cikarang Pusat	0.517	17	18.192	0.93	1.933	0.51723	Acak
Cikarang Selatan	0.635	8	24.23	0.33	1.149	0.87016	Acak
Cikarang Timur	0.515	7	18.727	0.37	1.223	0.81782	Mengelompok
Cikarang Utara	0.229	6	21.228	0.28	1.063	0.94049	Mengelompok
Karangbahagia	0.534	7	10.371	0.67	1.643	0.60859	Acak
Kedungwaringin	0.335	8	8.0309	1	1.996	0.50097	Mengelompok
Muaragembong	0.346	15	15.003	1	2	0.50005	Mengelompok
Pebayuran	0.715	26	23.779	1.09	2.091	0.47817	Seragam
Serangbaru	0.818	22	20.06	1.1	2.094	0.47745	Seragam
Setu	0.512	40	16.067	2.49	3.156	0.31689	Seragam
Sukakarya	0.792	14	8.191	1.71	2.615	0.38245	Seragam
Sukatani	0.577	22	7.1059	3.1	3.519	0.28416	Seragam
Sukawangi	0.649	8	22.354	0.36	1.196	0.83581	Acak
Tambelang	0.573	12	5.324	2.25	3.003	0.33304	Seragam
Tambun Selatan	0.915	14	26.193	0.53	1.462	0.68391	Acak
Tambun Utara	0.49	9	13.544	0.66	1.63	0.61337	Acak
Tarumajaya	0.485	19	7.6359	2.49	3.155	0.31697	Seragam

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa pola perubahan pemukiman Kabupaten Bekasi pada tahun 2005 masih di dominasi oleh perubahan dengan pola seragam. Kecamatan yang memiliki pola seragam yaitu kecamatan babelan, bojongmangu, cibarusah, cibitung, pebayuran, Serangbaru, setu, sukakarya, sukatani, tambelang, dan tarumajaya dengan nilai T berkisar antara = 1,496 – 2,098.

#### 4.2.3. Analisis Tahun 2010

**Tabel 4.8.** Tabel analisis tetangga terdekat tahun 2010

Keterangan	Ju (km)	N	A (km <sup>2</sup> )	$P = N_j$	$2 \sqrt{P}$	$J_h = 1/(2 \cdot T = Ju_i$	Pola
Babelan	1.269	17	29.3	0.58	1.52	0.6563	Seragam
Bojongmangu	0.484	28	7.7	3.63	3.81	0.26226	Seragam
Cabangbungin	0.629	12	22.2	0.54	1.47	0.68011	Acak
Cibarusah	0.671	19	14.6	1.3	2.28	0.43807	Seragam
Cibitung	0.388	26	18.1	1.44	2.4	0.41662	Acak
Cikarang Barat	0.654	16	21.7	0.74	1.72	0.58227	Acak
Cikarang Pusat	0.817	18	18.2	0.99	1.99	0.50334	Seragam
Cikarang Selatan	0.435	10	25.4	0.39	1.25	0.79686	Mengelompok
Cikarang Timur	0.566	9	19.2	0.47	1.37	0.73091	Acak
Cikarang Utara	0.279	7	21.9	0.32	1.13	0.88399	Mengelompok
Karangbahagia	0.675	7	11.5	0.61	1.56	0.63952	Acak
Kedungwaringin	0.355	9	8.52	1.06	2.06	0.4866	Acak
Muaragembong	0.457	15	15.3	0.98	1.98	0.50552	Acak
Pebayuran	0.787	27	24.1	1.12	2.12	0.47194	Seragam
Serangbaru	0.913	25	21.9	1.14	2.14	0.46759	Seragam
Setu	0.59	41	16.1	2.54	3.19	0.31378	Seragam
Sukakarya	0.576	15	10	1.5	2.45	0.40887	Acak
Sukatani	0.577	22	7.34	3	3.46	0.28879	Seragam
Sukawangi	0.471	8	27.7	0.29	1.08	0.93002	Mengelompok
Tambelang	0.565	13	6.31	2.06	2.87	0.34825	Seragam
Tambun Selatan	1.033	17	27.7	0.61	1.57	0.63803	Seragam
Tambun Utara	0.836	11	18.4	0.6	1.55	0.64606	Acak
Tarumajaya	0.494	21	10.6	1.99	2.82	0.35476	Seragam

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa pola perubahan pemukiman Kabupaten Bekasi pada tahun 2010 masih di dominasi oleh perubahan dengan pola seragam. Kecamatan yang memiliki pola seragam yaitu kecamatan babelan, bojongmangu, cibarusah, cikarang pusat, pebayuran, Serangbaru, setu, sukatani, tambelang, dan tambun selatan dengan nilai T berkisar antara = 1,533 – 1,997. Kecamatan yang memiliki pola acak yaitu kecamatan cabangbungin, cibitung, cikarang barat, cikarang timur, karangbahagia, kedungwaringin, muaragembong, sukakarya, dan tambun utara dengan nilai T berkisar antara = 0,729 – 1,409. Kecamatan yang memiliki pola mengelompok yaitu kecamatan cikarang selatan, cikarang utara, dan sukawangi dengan nilai T berkisar antara = 0,315 – 0,546.

#### 4.2.4. Analisis Tahun 2015

**Tabel 4.9.** Tabel analisis tetangga terdekat tahun 2015

Keterangan	$J_u$ (km)	N	A (km <sup>2</sup> )	$P = \frac{N}{2\sqrt{p}}$	$J_h = \frac{1}{\sqrt{2}}$	$T = \frac{J_u}{J_h}$	Pola
Babelan	1.17	21	29.636	0.71	1.68	0.59398	Seragam
Bojongmangu	0.45	29	7.7035	3.76	3.88	0.2577	Seragam
Cabangbungin	0.56	13	22.202	0.59	1.53	0.65343	Acak
Cibarusah	0.75	21	14.909	1.41	2.37	0.42129	Seragam
Cibitung	0.73	31	24.549	1.26	2.25	0.44494	Seragam
Cikarang Barat	0.63	17	23.475	0.72	1.7	0.58755	Acak
Cikarang Pusat	0.86	20	23.323	0.86	1.85	0.53994	Seragam
Cikarang Selatan	0.58	12	28.507	0.42	1.3	0.77065	Acak
Cikarang Timur	0.64	11	20.232	0.54	1.47	0.6781	Acak
Cikarang Utara	0.49	9	23.38	0.38	1.24	0.80589	Mengelompok
Karangbahagia	0.53	11	12.253	0.9	1.9	0.5277	Acak
Kedungwaringin	0.34	9	10.031	0.9	1.89	0.52786	Mengelompok
Muaragembong	0.46	15	15.333	0.98	1.98	0.50552	Acak
Pebayuran	0.76	28	24.854	1.13	2.12	0.47108	Seragam
Serangbaru	0.9	26	24.117	1.08	2.08	0.48156	Seragam
Setu	0.49	41	16.327	2.51	3.17	0.31552	Seragam
Sukakarya	0.58	15	10.13	1.48	2.43	0.4109	Acak
Sukatani	0.6	23	10.076	2.28	3.02	0.33093	Seragam
Sukawangi	0.47	8	28.832	0.28	1.05	0.94921	Mengelompok
Tambelang	0.57	13	7.9689	1.63	2.55	0.39147	Seragam
Tambun Selatan	0.68	21	28.668	0.73	1.71	0.5842	Acak
Tambun Utara	0.84	11	23.363	0.47	1.37	0.72868	Acak
Tarumanegara	0.57	22	13.107	1.68	2.59	0.38594	Seragam

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa pola perubahan pemukiman Kabupaten Bekasi pada tahun 2015 masih di dominasi oleh perubahan dengan pola seragam. Kecamatan yang memiliki pola seragam yaitu kecamatan babelan, bojongmangu, cibarusah, cibitung, cikarang pusat, pebayuran, Serangbaru, setu, sukatani, tambelang, dan tarumajaya dengan nilai T berkisar antara = 1,470 – 1,969. Kecamatan yang memiliki pola acak yaitu kecamatan cabangbungin, cikarang barat, cikarang selatan, cikarang timur, karangbahagia, muaragembong, sukakarya, tambun selatan, dan tambun utara dengan nilai T berkisar antara = 0,750 – 1,402. Kecamatan yang memiliki pola mengelompok yaitu kecamatan cikarang utara, kedungwaringin, dan sukawangi dengan nilai T berkisar antara = 0,497 – 0,635.

#### 4.3. Penentuan Arah Pertumbuhan Wilayah

Dari hasil analisis tentang penggunaan lahan serta analisis pola pertumbuhan pemukiman, maka dibuat tabel untuk masing-masing kecamatan untuk menentukan arah dari perkembangan wilayah Kabupaten Bekasi. Unsur-unsur yang menentukan arah pertumbuhan wilayah adalah pola pertumbuhan wilayah, perkembangan luas pemukiman, serta perkembangan luas kawasan industri. Kemudian dari ketiga unsur tersebut masing-masing akan diberikan

bobot nilai untuk menentukan arah pertumbuhan wilayah Kabupaten Bekasi.

##### 4.3.1. Pola Pertumbuhan Wilayah

**Tabel 4.10.** Tabel analisis tetangga terdekat tahun 2000-2015

Kecamatan	Tahun				Keterangan
	2000	2005	2010	2015	
Babelan	Seragam	Seragam	Seragam	Seragam	Tidak Berkembang
Bojongmangu	Seragam	Seragam	Seragam	Seragam	Tidak Berkembang
Cabangbungin	Acak	Acak	Acak	Acak	Tidak Berkembang
Cibarusah	Seragam	Seragam	Seragam	Seragam	Tidak Berkembang
Cibitung	Seragam	Seragam	Acak	Seragam	Berkembang
Cikarang Barat	Acak	Acak	Acak	Acak	Tidak Berkembang
Cikarang Pusat	Seragam	Acak	Seragam	Seragam	Berkembang
Cikarang Selatan	Mengelompok	Acak	Mengelompok	Acak	Berkembang
Cikarang Timur	Mengelompok	Mengelompok	Acak	Acak	Berkembang
Cikarang Utara	Mengelompok	Mengelompok	Mengelompok	Mengelompok	Tidak Berkembang
Karangbahagia	Acak	Acak	Acak	Acak	Tidak Berkembang
Kedungwaringin	Mengelompok	Mengelompok	Acak	Mengelompok	Berkembang
Muaragembong	Acak	Mengelompok	Acak	Acak	Berkembang
Pebayuran	Seragam	Seragam	Seragam	Seragam	Tidak Berkembang
Serangbaru	Seragam	Seragam	Seragam	Seragam	Tidak Berkembang
Setu	Seragam	Seragam	Seragam	Seragam	Tidak Berkembang
Sukakarya	Seragam	Seragam	Acak	Acak	Berkembang
Sukatani	Seragam	Seragam	Seragam	Seragam	Tidak Berkembang
Sukawangi	Mengelompok	Acak	Mengelompok	Mengelompok	Berkembang
Tambelang	Seragam	Seragam	Seragam	Seragam	Tidak Berkembang
Tambun Selatan	Seragam	Acak	Seragam	Acak	Berkembang
Tambun Utara	Acak	Acak	Acak	Acak	Tidak Berkembang
Tarumajaya	Seragam	Seragam	Seragam	Seragam	Tidak Berkembang

maka dapat di buat bobot nilai. Jika berkembang maka didapat nilai 2, sedangkan jika tidak berkembang maka akan didapat nilai 0.

##### 4.3.2. Perkembangan Luas Pemukiman

**Tabel 4.11.** Tabel perkembangan luas pemukiman tahun 2000-2015

Kecamatan	Pemukiman (Ha)				Perubahan Pemukiman (Ha) 2000-2015
	2000	2005	2010	2015	
Babelan	2091.8	2170.9	2928.97	2963.6	871.795
Bojong mangu	713.345	731.99	770.312	770.347	57.002
Cabangbungin	1936.16	2081.9	2220.24	2220.24	284.084
Cibarusah	1190.09	1304.1	1458.46	1490.9	300.814
Cibitung	1183.23	1189.8	1805.18	2454.89	1271.655
Cikarang Barat	1973.67	2029.5	2169.85	2347.46	373.785
Cikarang Pusat	1683.34	1819.2	1824.16	2332.29	648.946
Cikarang Selatan	2373.15	2423	2539.96	2850.73	477.574
Cikarang Timur	1822.2	1872.7	1923.21	2023.21	201.016
Cikarang Utara	2008.58	2122.8	2188.04	2338.04	329.461
Karang bahagia	1007.06	1037.1	1145.17	1225.27	218.212
Kedungwaringin	753.001	803.09	852.402	1003.09	250.090
Muaragembong	1248.26	1500.3	1533.29	1553.29	305.027
Pebayuran	2328.42	2377.9	2405.43	2485.43	157.012
Serangbaru	1811.24	2006	2186.41	2411.73	600.491
Setu	1576.59	1606.7	1614.69	1632.67	56.079
Sukakarya	773.571	819.1	1003.03	1013.03	239.455
Sukatani	698.729	710.59	733.936	1007.56	308.829
Sukawangi	1627.94	2235.4	2767.78	2883.18	1255.237
Tambelang	460.634	532.4	630.641	796.888	336.255
Tambun Selatan	2481.33	2619.3	2768.19	2866.84	385.508
Tambun Utara	986.547	1354.4	1836.55	2336.27	1349.722
Tarumajaya	566.71	763.59	1057.2	1310.72	744.015

Jika perubahan pemukiman <500 Ha maka akan diberi bobot nilai 1, jika perubahan pemukiman antara 500 sampai dengan 1000 Ha maka akan diberi bobot nilai 2, jika perubahan pemukiman >1000 Ha maka akan diberi bobot nilai 3.

#### 4.3.3. Perkembangan Kawasan Industri

**Tabel 4.12.** Tabel perkembangan kawasan industri tahun 2000-2015

Kecamatan	Kawasan Industri (Ha)				Perubahan Kawasan Industri Tahun 2000 - 2015
	2000	2005	2010	2015	
Babelan	134.56	134.56	134.56	134.556	0.000
Bojong mangu	0	0	0	0	0.000
Cabangbungin	0	0	0	0	0.000
Cibarusah	0	0	0	0	0.000
Cibitung	301.08	301.08	301.08	301.08	0.000
Cikarang Barat	2002.8	2080.7	2167.2	2707.63	704.776
Cikarang Pusat	51.762	193.27	729.99	1118.31	1066.547
Cikarang Selatan	1883.5	1904.1	2113	2178.51	295.007

Cikarang Timur	302.47	302.47	302.47	412.465	110.000
Cikarang Utara	1056.6	1098.7	1113.3	1263.26	206.688
Karang bahagia	0	0	0	0	0.000
Kedungwaringin	123.04	173.04	213.14	226.096	103.056
Muaragembong	0	0	0	0	0.000
Pebayuran	0	0	0	0	0.000
Serangbaru	0	0	0	240.631	240.631
Setu	0	0	0	0	0.000
Sukakarya	0	0	0	0	0.000
Sukatani	0	0	0	0	0.000
Sukawangi	0	0	0	0	0.000
Tambelang	0	0	0	0	0.000
Tambun Selatan	507.1	519.1	543.1	617.099	110.000
Tambun Utara	0	0	0	0	0.000
Tarumajaya	0	0	0	0	0.000

Jika tidak memiliki penggunaan lahan kawasan industri maka akan diberikan bobot nilai 0, jika tidak terdapat perubahan kawasan industri tetapi memiliki penggunaan lahan kawasan industri maka akan diberikan bobot nilai 1, jika terdapat perubahan penggunaan lahan kawasan industri maka akan diberikan bobot nilai 2.

Dari ketiga pembobotan nilai tersebut, pada kecamatan yang memiliki nilai terbesar merupakan arah dari pertumbuhan Kabupaten Bekasi.

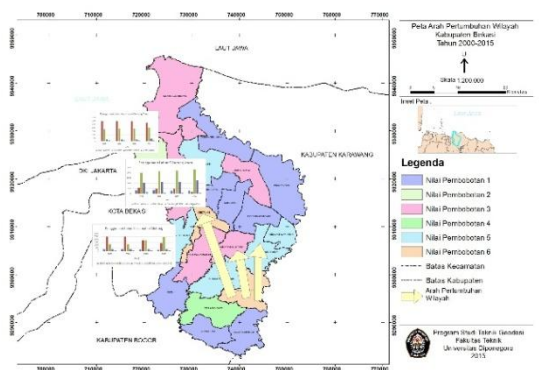
**Tabel 4.13.** Tabel hasil pembobotan nilai

Kecamatan	Pembobotan Nilai			Jumlah
	Pola Pertumbuhan Pemukiman	Perubahan Penggunaan Lahan Pemukiman	Perubahan Penggunaan Lahan Kawasan Industri	
Babelan	0	2	1	3
Bojong mangu	0	1	0	1
Cabangbungin	0	1	0	1
Cibarusah	0	1	0	1
Cibitung	2	3	1	6
Cikarang Barat	0	1	2	3
Cikarang Pusat	2	2	2	6
Cikarang Selatan	2	1	2	5
Cikarang Timur	2	1	2	5
Cikarang Utara	0	1	2	3
Karang bahagia	0	1	0	1
Kedungwaringin	2	1	2	5
Muaragembong	2	1	0	3
Pebayuran	0	1	0	1
Serangbaru	0	2	2	4
Setu	0	1	0	1
Sukakarya	2	1	0	3
Sukatani	0	1	0	1



Sukawang i	2	3	0	5
Tambelang	0	1	0	1
Tambun Selatan	2	1	2	5
Tambun Utara	0	3	0	3
Tarumajaya	0	2	0	2

Dari hasil analisis nilai pembobotan pada tabel diatas, jumlah terbanyak yaitu Kecamatan Cikarang Pusat dan Kecamatan Cibitung. Hal tersebut didasari karena Kecamatan Cikarang Pusat merupakan pusat dari pemerintahan Kabupaten Bekasi, sedangkan Kecamatan Cibitung merupakan kecamatan yang berbatasan dengan kecamatan yang memiliki kawasan industri yang luas dan akses jalan yang mudah, sehingga arah pertumbuhannya ke arah Kecamatan Cibitung.



**Gambar 4.3.** Peta arah pertumbuhan wilayah

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

1. Pola perubahan Kabupaten Bekasi berdasarkan hasil analisis tetangga terdekat (T) menunjukkan bahwa setiap kecamatan di Kabupaten Bekasi mengalami perubahan pola pertumbuhan pemukiman yang berbeda dan sama tiap 5 tahunnya terhitung dari tahun 2000 hingga tahun 2015. Sebagai contoh Kecamatan Tambun Selatan pada tahun 2000 pola perubahan pemukimannya adalah seragam, tetapi pada tahun 2015 berubah menjadi acak, sedangkan Kecamatan Babelan dari tahun 2000 hingga tahun 2015 pola perubahan pemukimannya selalu sama yaitu seragam.
2. Pertumbuhan Kabupaten Bekasi atau perubahan penggunaan lahan Kabupaten Bekasi terjadi sangat pesat di Kecamatan Cikarang Timur, Cikarang Pusat, Cikarang Utara, Cikarang Selatan, Cikarang Barat, serta Cibitung. Hal tersebut dikarenakan pada kecamatan tersebut terdapat banyak kawasan perindustrian yang menyebabkan perubahan penggunaan lahan Kabupaten Bekasi mengalami perubahan yang signifikan. Dalam hasil pembobotan nilai dapat diketahui bahwa arah dari pertumbuhan wilayah Kabupaten Bekasi mengarah kepada 2 kecamatan, yaitu Kecamatan Cibitung dan Kecamatan Cikarang Pusat.

3. Faktor yang menyebabkan beberapa kecamatan tersebut mengalami pertumbuhan yang sangat pesat adalah kecamatan tersebut menjadi pusat kawasan industri di Kabupaten Bekasi dan akses jalan pada kecamatan tersebut sangat mudah, karena sebagian besar jalan dikecamatan tersebut termasuk kedalam jalan yang menghubungkan Kabupaten Bekasi dengan Kabupaten Karawang serta Kabupaten Bekasi dengan Kota Bekasi dan DKI Jakarta.

### 5.2 Saran

Dari beberapa kesimpulan diatas, maka dapat dikemukakan saran-saran yang bermanfaat untuk analisis pertumbuhan wilayah dimasa yang akan datang :

- 1 Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya menggunakan citra satelit yang resolusi spasialnya lebih baik dari Landsat 7 dan Landsat 8, karena dengan resolusi spasial yang sangat rendah menyebabkan kesulitan pada saat proses digitasi klasifikasi lahan.
- 2 Diperlukan interval citra yang lebih lama, semisal dengan interval 10 tahun agar perubahan dari penggunaan lahan Kabupaten Bekasi sendiri dapat terlihat lebih jelas.
- 3 Penelitian perubahan penggunaan lahan ini diharapkan dapat dijadikan acuan oleh pemerintah daerah Kabupaten Bekasi agar pertumbuhan Kabupaten Bekasi dapat merata sehingga tidak ada ketimpangan dalam pertumbuhan Kabupaten Bekasi sendiri.

## 6. Daftar Pustaka

- USGS. 2015. Landsat 7 dan Landsat 8. <http://glovis.usgs.gov>. Diunduh pada tanggal 13 Februari 2015
- Bekasi. 2015. <http://bekasikab.go.id/>. Diakses pada tanggal 22 Mei 2015.
- Anafih, E. S. 2011. *Analisis Pola Persebaran Pemukiman Kota Surakarta tahun 1993 – 2007*. Tugas Akhir, Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Bangun, M dan Diah. S. 2003. *Penerapan Metode Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis Untuk Analisis Perubahan Penggunaan Lahan (Studi Kasus : Wilayah Kali Surabaya)*. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Budiono, A. 2008. *Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Kecamatan Sukoharjo, Kabupaten Sukoharjo*. Tugas Akhir, Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.

- Leonataris, C. 2012. *Analisis Pola Perubahan Penggunaan Lahan dan Perkembangan Wilayah di Kota Bekasi*. Tugas Akhir, Program Studi Manajemen Sumberdaya Lahan, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Martanto, A. 2012. *Kajian Efisiensi Penggunaan Lahan dan Pola Persebaran Perumahan di Ibukota Kabupaten Purwakarta*. Jurnal, Teknik Planologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 20/PRT/M/2011 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Detail Tata Ruang dan Zonasi Kabupaten/Kota.
- Prahasta, E. 2011. *Tutorial ArcGIS Dekstop untuk Bidang Geodesi dan Geomatika*. Informatika : Bandung.
- Putro, B. S. 2011. *Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Sub DAS Slahung Kabupaten Ponorogo dengan Pemanfaatan Citra Satelit Landsat 7 ETM+ Tahun 2003, 2006, 2009*. Tugas Akhir, Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Setyawardan, A. 2009. *Pola Sebaran dan Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Lokasi Retail Modern (Studi Kasus : Kota Surakarta)*. Tesis, Magister Teknik Pembangunan Wilayah dan Kota, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Subiyanto, S. 2006. *Perluasan Wilayah Perkotaan dan Pola Persebaran Permukiman di Kota Makassar Tahun 1997 – 2005*. Tesis, Magister Geografi, Universitas Indonesia. Depok.
- Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 68, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4725)